

Posudek diplomové práce

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

Autor práce	Michaela Vystrčilová		
Název práce	Prediction of velocity and speed of movement from human intracranial EEG recordings using deep neural networks		
Rok odevzdání	2021		
Studijní program	Informatika	Studijní obor	Umělá inteligence
Autor posudku	Ján Antolík	Role	Vedoucí
Pracoviště	KSVI		

Text posudku:

Tato diplomová práce navazuje na předchozí práci skupiny Dr. Balla, který dlouhodobým cílem je predikce pohybu člověka prostřednictvím EEG signálů. Za tímto účelem skupina Dr. Balla vytvořila hlubokou síť Deep4Net

Cílem této práce bylo:

1. Odhalit které frekvenční pásma DeepčNet používá pro dekodování pohybu ruky z intrakraniálních EEG dat, obzvláště v gamma pásmu.
2. Identifikovat vylepšení Deep4Net architektury, které by zlepšili využití informace v relevantních frekvenčních pásmech.

Cíle práce byly dosaženy. Práce je dobře strukturovaná a poskytuje dostatečný úvod do problematiky. Styl psaní a angličtina jsou na vysoké úrovni.

V úvodu autor stručně ale výstižně popisuje motivaci pro téma diplomové práce, a přehledně identifikuje hlavní cíle. Následně v druhé kapitole podává přehledný úvod do problematiky analýzy EEG signálů, s důrazem na predikci pohybu, a využití hlubokých sítí pro řešení těchto predikčních problémů. Myslím, že tato část je zpracovaná velmi dobře, a poskytuje dostatečný vhled do problematiky pro čtenáře. Dala by se vytknout krátká pasáž o související literatuře, ale vzhledem na celkový objem práce je to akceptovatelné. Následní kapitola popisuje metodologii sběru a předzpracování iEEG dat použitých v této práci. Také popisuje architekturu Deep4Net a experimenty provedené v této diplomové práci. Tato kapitola je přehledná a dostatečně detailní.

Všechny výsledky jsou organizované do jedné dlouhé kapitoly. Vzhledem k značnému množství provázaných experimentů, je kapitola poměrně dobře strukturovaná. Autor nabízí několik důležitých zjištění:

1. Autor ukázal, že high-gamma pásmo obsahuje informaci o pohybu ruky, ale tato informace je převážně redundantní s nižšími frekvenčními pásmy.
2. Autor ukázal, že pooling vrstvy v Deep4Net jsou nepomáhají predikci pohybu a síť může být proto zjednodušena.
3. Autor ukázal že informace o pohybu je rozložena v čase kolem bodu predikce nerovnoměrně.
4. Síť nevyužívá informací v čase rovnoměrně, ale koncentruje ji do bodu vzdáleném od bodu predikce. Tato vlastnost architektury se ukazuje jako limitující faktor a cílem dalšího

výzkumu by mělo být její odstranění.

Celkově práci hodnotím práci velmi pozitivně, autor odvedl značný kus práce. Cíle byly splněny. U cíle 2 sice nebyla nalezena modifikace, která by model zlepšila, ale bylo naopak poměrně přesvědčivě ukázáno, že gamma frekvenční spektrum obsahuje převážně informací o pohybu ruky, která je redundantní vzhledem k nižším frekvenčním pásmům. Je významné, že s určitým objemem dodatečné práce je tento materiál podle mého názoru publikovatelný.

Práci doporučuji k obhajobě.

Práci nenavrhuji na zvláštní ocenění.

Datum 11.6.2021

Podpis

